Aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Gießen.
Direktor: Prof. Dr. Hildebrandt.

Vergleichende Versuche über die diuretische Wirkung einiger in der Volksmedizin gebräuchlichen Pflanzen.

Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
bei der veterinär-medizinischen Fakultät
der Ludwigs-Universität
zu Gießen

vorgelegt von

Walter Stoll
Tierarzt aus Völklingen

Gießen 1937
Buchdruckerei Richard Glagow, Gießen, Schottstraße 2

Aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Gießen.
Direktor: Prof. Dr. Hildebrandt.

Vergleichende Versuche über die diuretische Wirkung einiger in der Volksmedizin gebräuchlichen Pflanzen.

Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
bei der veterinär-medizinischen Fakultät
der Ludwigs-Universität
zu Gießen

vorgelegt von

Walter Stoll
Tierarzt aus Völklingen

Gießen 1937
Buchdruckerei Richard Glagow, Gießen, Schottstraße 2

Gedruckt mit Genehmigung der veterinärmedizinischen Fakultät
zu Gießen
vom 19. Dezember 1936.

Referent: Professor Dr. Hildebrandt.

Meiner lieben Mutter!

Schon seit Jahrtausenden besitzt der Mensch die Kenntnis, daß die Pflanzenwelt seinem Körper Heilmittel gegen die Krankheiten zu liefern vermag. Bis gegen Ende des vorigen Jahrhunderts dienten fast ausschließlich pflanzliche Heilmittel der Krankheitsbekämpfung, und zwar ursprünglich im Volksgebrauch, später auch in der Hand der Ärzte. Erst im Laufe der letzten Jahrzehnte sind sie durch die Entwicklung der chemisch-pharmazeutischen Industrie immer mehr verdrängt worden. In dieser Zeit kehrte die Pflanzenheilkunde langsam aus der Hand des Arztes in den Schoß der Volksmedizin zurück. Auch heute ist das Vertrauen vieler Kranken zu der pflanzlichen Therapie sehr groß, und gerade das Vertrauen hat einen nicht geringen Einfluß auf die Heilwirkung.

Die Zahl der Pflanzen, denen Heilkräfte zugewiesen werden, geht in die Hunderte. Ihre Anwendung beruht in den meisten Fällen auf Empirie, nicht aber auf wissenschaftlicher Untersuchung.

Auf Anregung von Herrn Prof. Dr. Hildebrandt habe ich es unternommen, einige Pflanzen, die im Volksgebrauch als harntreibende Mittel Verwendung finden, auf ihre diuretische Wirkung experimentell zu untersuchen.

Eine Zusammenstellung aller Pflanzen, denen eine harntreibende Wirkung nachgesagt wird, finden wir bei Kroeber[1]) und Meyer.[2]) Meyer teilt die pflanzlichen Diuretika nach ihrem diuretisch wirksamen Prinzip ein (siehe Dissertation Dietrich).[3])

---

[1]) Ludwig Kroeber: Das neuzeitliche Kräuterbuch. 1935, Hypokrates-Verlag, Stuttgart-Leipzig.

[2]) Dr. E. Meyer: Pflanzliche Therapie. 1935, Verlag Georg Thieme, Leipzig.

[3]) Über die diuretische Wirkung verschiedener in der Volksmedizin angewandter harntreibender Mittel. Gießen 1936.

Es wurden drei Drogen untersucht, die Meyer zur Gruppe der saponinhaltigen Drogen zählt, nämlich Folia betulae (Birkenblätter), Radix onónidis (Hauhechelwurzel) und Primula officinalis (Schlüsselblume). Außerdem wurde das von der Firma L. Lichtenheldt in den Handel gebrachte Präparat „Diursan" auf seine diuretische Wirkung untersucht. Um die oben genannten Mittel mit einem klinisch und pharmokologisch anerkannten Diuretikum zu vergleichen, wurden am Schlusse vier Versuche mit chinesischem Tee gemacht, der bis zu 4 % Coffein enthält.

Der Birkenblättertee hat einen säuerlichen, bitteren Geschmack. Nach Meyer ist der Tee ein sehr leistungsfähiges Diuretikum, der unschädlich ist, da er keinerlei Nierenreizung hervorrufen soll. Er wird in der wissenschaftlichen medizinischen Literatur mehrfach als gutes Diuretikum erwähnt. Nach Bohn[1]) soll die Wasserausscheidung außerordentlich zunehmen. Kroeber fand viel Saponinsubstanzen und glaubt, daß diese an der Diurese stark beteiligt sind. Eckstein[2]) erwähnt in „Kneipps Kräuterkur" die Birkenblätter als ein gutes harntreibendes Mittel.

Die Wurzel der Hauhechel wurde schon im römischen Altertum verwandt. Galen erwähnt die vermehrende Harnabsonderung. Bohn hält nicht viel von ihrer Wirkung. Kroeber will nachgewiesen haben, daß die Hauhechelwurzel beim gesunden Menschen zu einer vermehrten Wasserausscheidung führt, die aber rasch wieder abklingt. Sie enthält neben anderen Bestandteilen Spuren von ätherischem Öl und Glykoside. Die Hauhechel ist eine der vier Bestandteile der Species diureticae.

Die Schlüsselblume wird als Diuretikum weniger verwendet. Bei Meyer ist sie als wirksame Droge erwähnt.

Das „Diursan-Lichtenheldt", ein Extraktionsprodukt aus Wacholderbeeren und Bärentraubenblättern, setzt sich zusammen aus: Junipur 40,00, Extractum uvae ursi fl. 9,0 und Aromatika 1,5. Die Wacholderbeeren werden seit alter Zeit bei darnieder-

---

1) W. Bohn: Die Heilwerte der heimischen Pflanzen. Leipzig 1927.

2) Dr. F. Eckstein und Dr. S. Flamm: Die Kneipp-Kräuterkur. Kneipp-Bund e. V. im Gesundheitsverlag Bad Wörrishofen.

liegender Harnausscheidung verwendet und sind heute noch viel im Gebrauch. Sie sind reich an ätherischen Ölen, und Meyer macht diese für die diuretische Wirkung verantwortlich. Cow [1]) machte Versuche mit Juniperus und fand starke Wirkung. Die Bärentraubenblätter werden als Teeaufguß zur Desinfektion des Harnapparates verwendet bei Blasen- und Nierenkatarrhen. Für den Kliniker spielt er auch heute noch eine nicht geringe Rolle.

Zur experimentellen Prüfung der Diurese eignen sich am besten Serienversuche mit möglichst großer Tierzahl. Die ersten Versuche dieser Art wurden von Burn [2]) mit Ratten ausgeführt. Gleichartige Diureseversuche machten Bonsmann [3]) und seine Mitarbeiter an weißen Mäusen. Deleonardi [4]) arbeitete wiederum nach Burns Methode mit Ratten. Er bestimmte die antidiuretische Wirkung von Liquor cerebrospinalis. Seine Versuchsanordnung war folgende: je vier Ratten (im Gewicht von 100 bis 120 g) erhalten mittels Schlundsonde die zu untersuchende Lösung und zwar 5 ccm pro 100 g Körpergewicht. Sie werden gemeinsam in einem Stoffwechselkäfig über einen Trichter gesetzt, der ein Sammeln des Harnes gestattet Dieser Harn wird in einem Meßzylinder aufgefangen und seine Menge in Abständen von 15 Minuten während drei Stunden abgelesen. Der Verfasser machte die Erfahrung, daß nach drei Stunden fast die gesamte Wassermenge, die den Tieren eingegeben wurde, ausgeschieden ist und fand, daß die Ausscheidung nach 30 Minuten sehr beträchtlich ist und daß der Zeitpunkt der maximalen Ausscheidung zwischen 30 und 70 Minuten nach der Wassereingabe liegt. Deleonardi betont die Notwendigkeit, die zu prüfenden Stoffe durch den vergleichenden Wasserversuch an derselben Gruppe von Ratten auszuwerten, weil die Gruppen untereinander Empfindlichkeitsunterschiede zeigen. Als Maß der Diurese nimmt Burn die Zeit in Minuten an, die nach der

---

[1]) Cow: Archiv f. exp. Path. u. Pharm. 69/393, 1912, 1931.

[2]) Burn: Quart J. of Pharmac. and Pharmakology 4/575.

[3]) Bonsmann: Diureseversuche a. d. Maus. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 174/453.

[4]) Deleonardi: Arch. f. exp. Pharm. 180/135.

Wassereingabe bis zur Ausscheidung der Hälfte des gesamten ausgeschiedenen Harns verstreicht.

Meine Versuchsanordnung ist im Prinzip die gleiche, wie sie von Dietrich benutzt wurde, und entspricht in dieser Form weitgehend derjenigen von Deleonardi und Burn, wie sie oben beschrieben worden ist. Wir benutzen nur statt des Stoffwechselkäfigs Blechtrichter. Während Dietrich zu seinen Versuchen 4 Trichter mit je 5 Ratten verwandte, hatten wir für jeden Versuch 5 Trichter, in welche je 4 Ratten gesetzt wurden. Sonst waren die Einzelversuche ebenso angeordnet wie bei Dietrich. Dietrich machte jeden Tag einen Versuch ohne Pause, während wir jeden 2. Tag zwei Versuche machten von je 4 Stunden. Zur Untersuchung jeder unserer Drogen wurde eine Versuchsreihe angesetzt von 4 Wasserversuchen und 4 Teeversuchen. Die Anordnung dieser Versuche wurde im Gegensatz zu Dietrichs Versuchsreihe folgendermaßen gewählt:

1. Tag: Morgens Wasserversuch.
Nachmittags Wasserversuch.
2. Tag: Ruhepause.
3. Tag: Morgens Wasserversuch.
Nachmittags Teeversuch.
4. Tag: Morgens Wasserversuch.
Nachmittags Teeversuch usw.

Zwischen beiden Versuchen wurden 2 Stunden Pause gelegt. Nach Ablauf einer Versuchsreihe wurde eine frische Rattengruppe in den Versuch genommen, damit sich die erstere wieder erholen konnte. Es wurde zunächst die Wasserdiurese jeder Gruppe geprüft, indem zuerst nur Versuche mit Wasser gemacht wurden. Dabei wurde gefunden, daß zwischen der Ausscheidung am Morgen und der Ausscheidung am Nachmittag keine wesentlichen Differenzen lagen. Der Durchschnitt der Ausscheidung betrug für 4 Vormittagsversuche 70 % der eingeführten Menge, die Einzelwerte waren 72,40 %, 69,0 %, 68,18 % und 72,02 %. Für Nachmittagsversuche betrug der Durchschnitt 75,77 % der Einfuhr und die Einzelwerte 79,22 %, 75,30 %, 70,67 %, 78,0 %. Es wurden also nachmittags 5 % mehr ausgeschieden.

Für die Auswertung der Ergebnisse fallen diese 5% kaum ins Gewicht, da es, wie später noch berichtet wird, auf die Geschwindigkeit der Ausscheidung ankam und außerdem die Prozente der Ausfuhr berechnet wurden. Die Streuung der Wasserversuche bei der gleichen Rattengruppe ist sehr gering, das zeigen deutlich die oben angeführten Werte für die ausgeführten Harnmengen. Zwischen den Zahlen 72,40%, 69,0%, 68,18% und 72,02% liegen keine wesentlichen Differenzen. Die Werte bewegen sich innerhalb der erlaubten Grenzen. Jeder einzelne Wasserversuch gibt also die Erfahrungen von vier Wasserversuchen wieder. Auch innerhalb der fünf Trichter beim selben Versuch war die Harnabsonderung ziemlich gleichmäßig, dafür seien einige Werte der Gesamtausscheidung genannt:

1. Versuch: 22,5; 18,0; 19,5; 23,0; 22,0;
2. Versuch: 25,0; 22,0; 25,0; 26,0; 17,5;
3. Versuch: 18,5; 18,5; 22,0; 24,0; 22,5;

Jeder einzelne Trichter mit 4 Ratten gibt also ungefähr ein Bild des Gesamtversuches.

Die Endwerte der Diurese blieben für Tee und Wasser immer ziemlich gleich. Die Differenzen lagen fast ausschließlich in der ersten Stunde. Ich fand ähnlich wie Deleonardi, daß die Geschwindigkeit der Ausscheidung in der ersten Stunde am stärksten ist, und daß zwischen 30 und 60 Minuten die maximale Ausscheidung liegt. Deshalb wurden in folgenden Tabellen nur die Ergebnisse der ersten Stunde und die Gesamtausscheidung nach 4 Stunden dargestellt. Zur Auswertung des Tees wurde die prozentuale Mehrausscheidung gegenüber Wasser nach 15, 30, 45 und 60 Minuten festgestellt. Jede Tabelle stellt die Ergebnisse eines Teeversuches und des dazugehörigen Wasserversuches dar.

Tabelle I.

Folia betulae: Dosierung 6 g auf 100 ccm Wasser.

Std.	Wasserversuch			Teeversuch			Mehrausscheidung bei Tee in %
	Ausfuhr in ccm	Harnmenge pro 1/4 Std.	% der Gesamtausfuhr	Ausfuhr in ccm	Harnmenge pro 1/4 Std.	% der Gesamtausfuhr	
1/4	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	1,9	
1/2	13,0	13,0	11,5	26,5	24,5	21,8	89,5
3/4	40,0	27,0	35,4	54,4	27,5	46,0	29,0
1	61,0	21,0	54,4	77,4	23,0	64,0	17,4
4	113,0	52,0	100,0	117,0	41,5	100,0	

Tabelle I zeigt, daß die Gesamtausfuhr zwischen Wasserversuch und Teeversuch keine wesentlichen Unterschiede aufweist. Es werden in 4 Stunden bei dem Wasserversuch am Vormittag 113,0 ccm Harn und bei dem Teeversuch am Nachmittag 117,5 ccm Harn ausgeschieden.

Nach einer halben Stunde sind beim Teeversuch 89,5 % mehr Harn ausgeschieden als beim Wasserversuch. Die Zahl fällt dann stark ab, und nach einer Stunde beträgt die Mehrausscheidung des Harns beim Teeversuch noch 17,4 %. Die stärkste Ausscheidung fällt bei beiden Versuchen in die dritte Viertelstunde, wo die Differenz für Wasser 27,0 ccm beträgt und für Tee 27,5 ccm. Dagegen ist die Geschwindigkeit der Ausfuhr beim Teeversuch wesentlich höher. Da die Ausscheidung beim Teeversuch schneller vor sich geht und die Gesamtausscheidung des Harns fast gleich bleibt, haben wir naturgemäß in den nächsten Stunden eine Mehrausscheidung beim Wasserversuch. Für unsere Auswertung ist also die erste Stunde ausschlaggebend. Während nach einer Stunde 54,0 % beim Wasserversuch ausgeschieden sind, sind im Teeversuch 64,0 % der Gesamtausfuhr ausgeschieden. Es ist also bei Birkenblättern eine Steigerung der Diurese gegenüber der Wasserdiurese vorhanden.

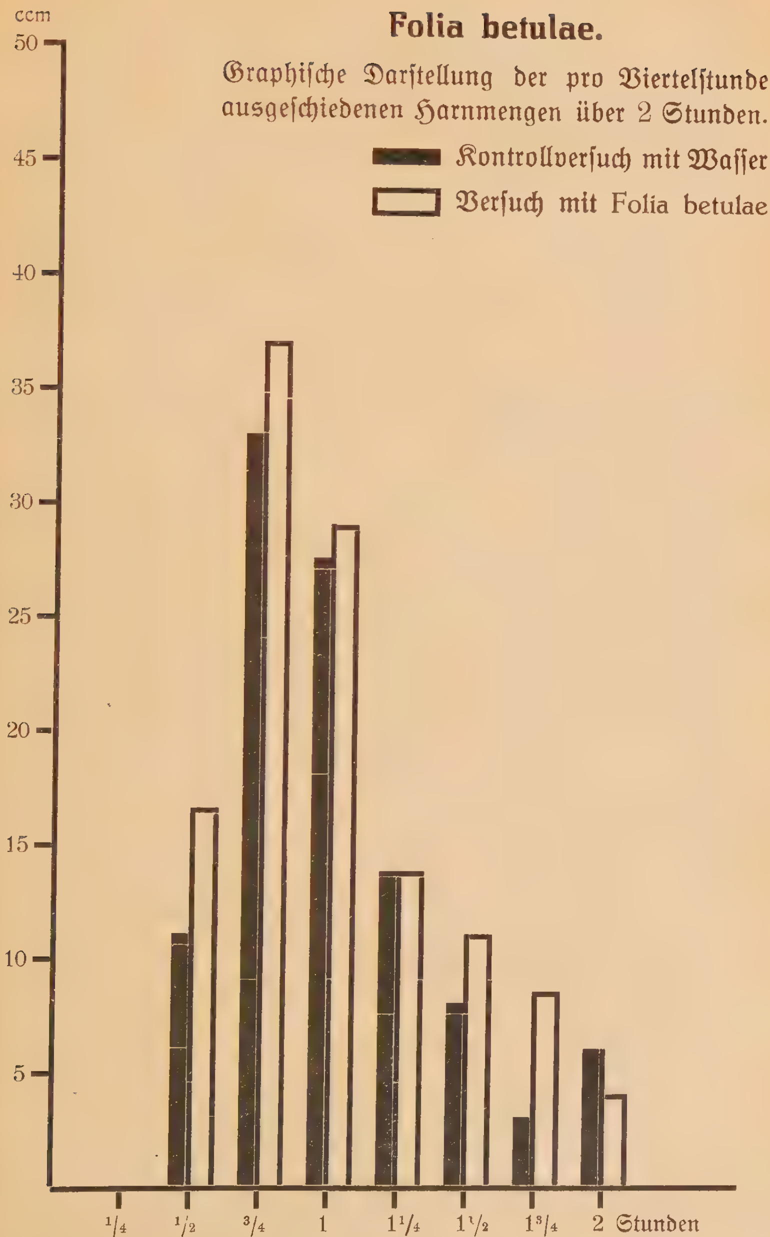

Folia betulae.
Graphische Darstellung der pro Viertelstunde ausgeschiedenen Harnmengen über 2 Stunden.
Kontrollversuch mit Wasser
Versuch mit Folia betulae
ccm
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
1/4
1/2
3/4
1
1 1/4
1 1/2
1 3/4
2 Stunden

Tabelle II.

Radix ononidis. Dosierung: 6 g auf 100 ccm Wasser.

Std.	Wasserversuch: Gesamtausfuhr in ccm	Wasserversuch: Harnmenge pro 1/4 Std.	Wasserversuch: % der Gesamtausfuhr	Teeversuch: Gesamtausfuhr in ccm	Teeversuch: Harnmenge pro 1/4 Std.	Teeversuch: % der Gesamtausfuhr	Mehrausscheidung bei Tee in %
1/4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1/2	14,0	14,0	11,0	26,5	26,5	21,5	90,9
3/4	48,5	34,5	38,0	64,5	38,0	51,1	36,0
1	72,0	23,5	56,6	91,5	27,0	73,6	30,0
4	127,9	55,0	100,0	125,5	34,0	100,0	

Die Tabelle II zeigt keinen großen Unterschied gegen Tabelle I. Auch hier liegt die stärkste Harnabsonderung in der dritten Viertelstunde. Die Wirkung der Hauhechelwurzel scheint etwas länger anzuhalten; denn in der dritten und vierten Viertelstunde werden noch beträchtliche Mengen ausgeschieden, während die höchste Diuresesteigerung gegenüber Wasser bereits nach einer halben Stunde erreicht war. Nach einer Stunde sind 73,6 % der Gesamtausfuhr ausgeschieden, bei Birkenblättern erst 64,0 %. Einer Mehrausscheidung von 17 % nach einer Stunde bei Folia betulae steht eine Mehrausscheidung von 30,0 % durch Radix ononidis gegenüber.

Radix ononidis.

Graphische Darstellung der pro Viertelstunde ausgeschiedenen Harnmengen über 2 Stunden.

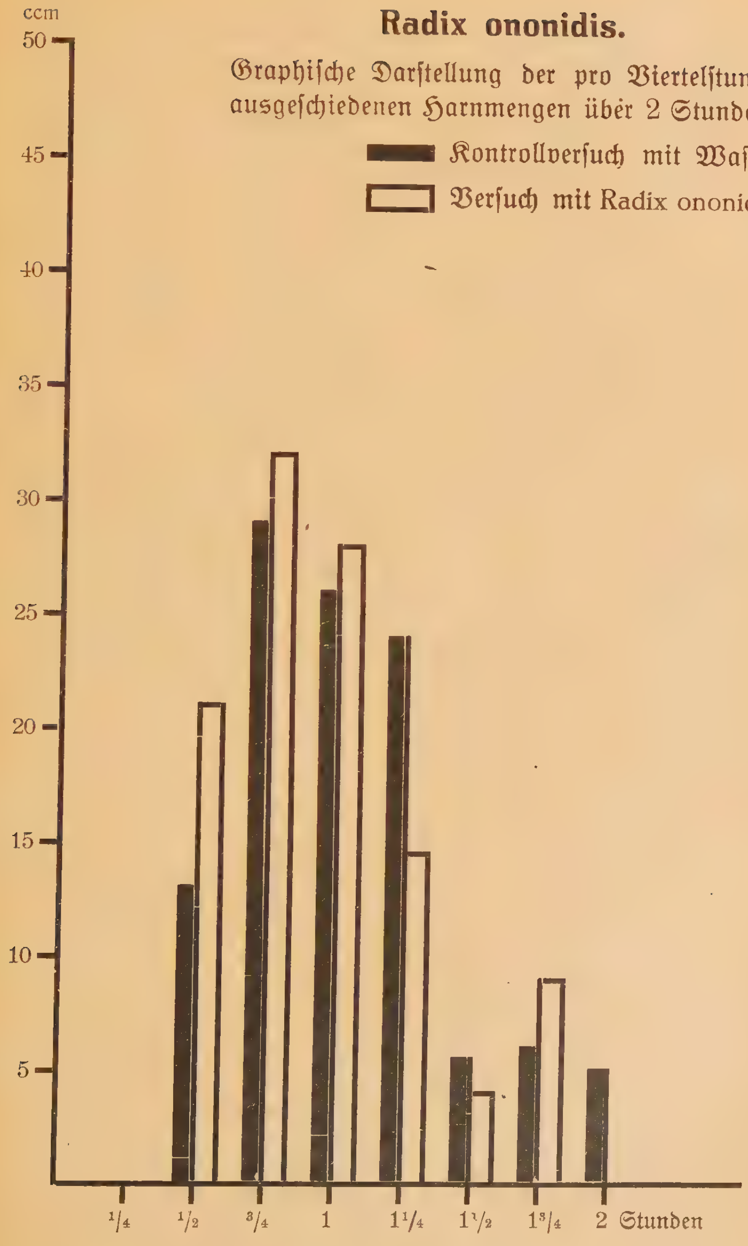


Tabelle III.

Primula officinalis. Dosierung: 6 g auf 100 ccm Wasser.

Std.	Wasserversuch Ausfuhr in ccm	Harnmenge pro 1/4 Std.	% der Gesamtausfuhr	Teeversuch Ausfuhr in ccm	Harnmenge pro 1/4 Std.	% der Gesamtausfuhr	Mehrausscheidung bei Tee in %
1/4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1/2	22,5	22,5	17,0	32,5	32,5	24,3	43,0
3/4	54,5	31,5	40,9	78,5	46,0	58,8	43,7
1	72,0	18,0	54,5	97,0	18,5	73,5	34,8
4	132,0	60,0	100,0	133,5	36,5	100,0	

Die Geschwindigkeit der Diurese ist bei der Primula officinalis geringer als bei der Hauhechelwurzel und bei den Birkenblättern. Nach einer halben Stunde haben wir nur eine Mehrausscheidung von 43 % gegen rund 90 % bei den beiden ersten. Innerhalb der ersten Stunde erreicht die Diuresesteigerung die gleichen Werte wie bei der Hauhechel und ist höher als bei Birkenblättern, nämlich 73,5 % der Ausfuhr gegen 54,5 % Wasser und 64 % bei Birkenblättern. Die Wirkung von Radix ononidis ist also schwächer, dafür aber anhaltender. Man kann es als gelindes Diuretikum ansprechen.

Primula officinalis.

Graphische Darstellung der pro Viertelstunde ausgeschiedenen Harnmengen über 2 Stunden.

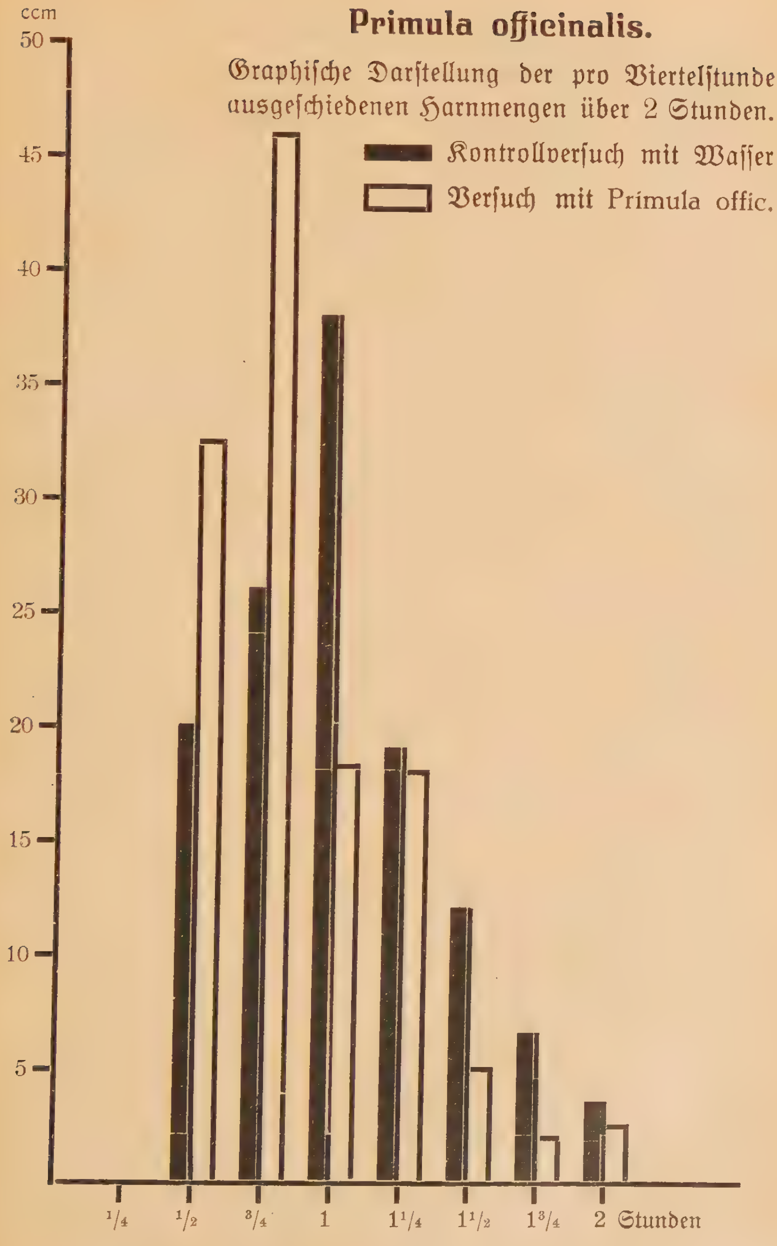


Tabelle IV.

Diursan. Dosierung: 30 Tropfen auf 100 ccm Wasser.

Std.	Wasserversuch			Teeversuch			Mehrausscheidung bei Tee in %
	Ausfuhr in ccm	Harnmenge pro 1/4 Std.	% der Gesamtausfuhr	Ausfuhr in ccm	Harnmenge pro 1/4 Std.	% der Gesamtausfuhr	
1/4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1/2	21,0	21,0	18,4	23,0	20,0	19,5	6,0
3/4	47,0	26,0	41,2	57,5	34,5	48,7	18,2
1	78,0	31,0	68,4	89,0	31,5	74,0	8,0
4	114,0	36,0	100,0	118,0	18,0	100,0	

Diursan bewirkt in unserem Versuch nur eine ganz geringe Diuresesteigerung, nach einer halben Stunde nur 6,0 %, nach 3/4 Stunden 18,2 % und nach einer Stunde 8,0 %. Verglichen mit den anderen Tees ist die Wirkung so gering, daß sie praktisch kaum Bedeutung hat.

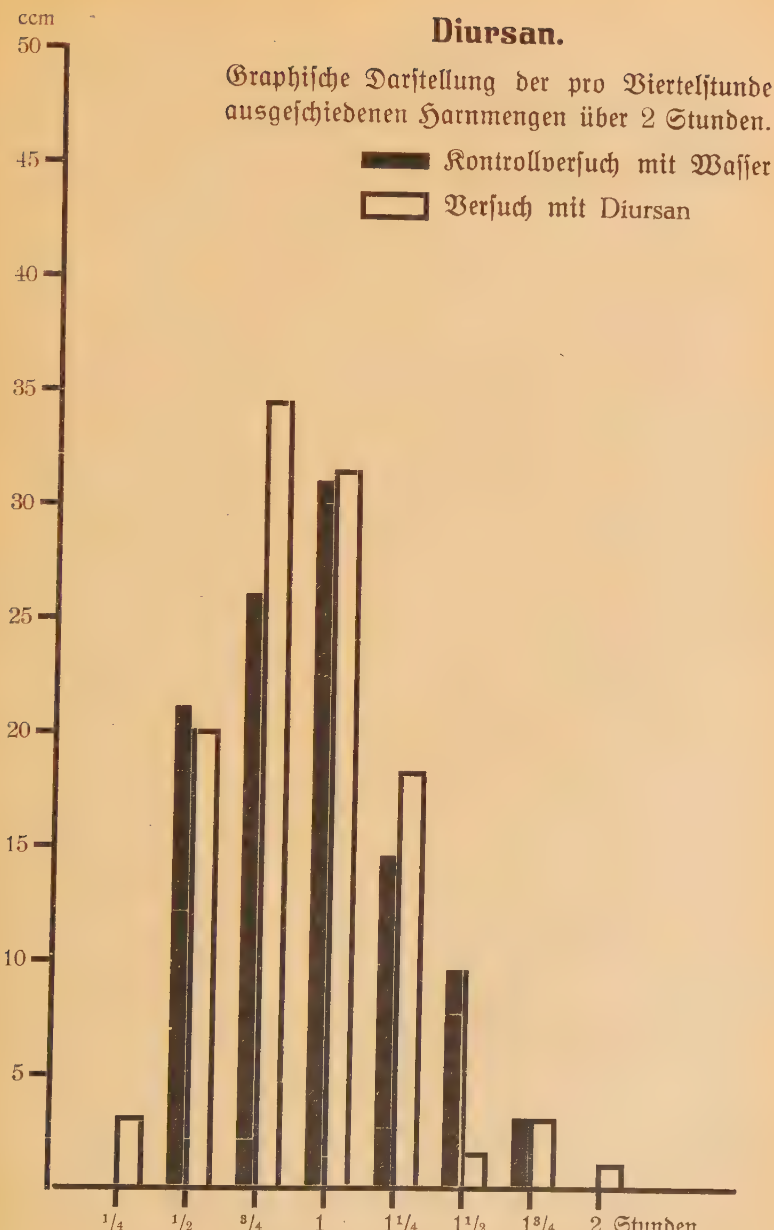

Diursan.
Graphische Darstellung der pro Viertelstunde ausgeschiedenen Harnmengen über 2 Stunden.
Kontrollversuch mit Wasser
Versuch mit Diursan
ccm
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
1/4
1/2
3/4
1
1 1/4
1 1/2
1 3/4
2 Stunden

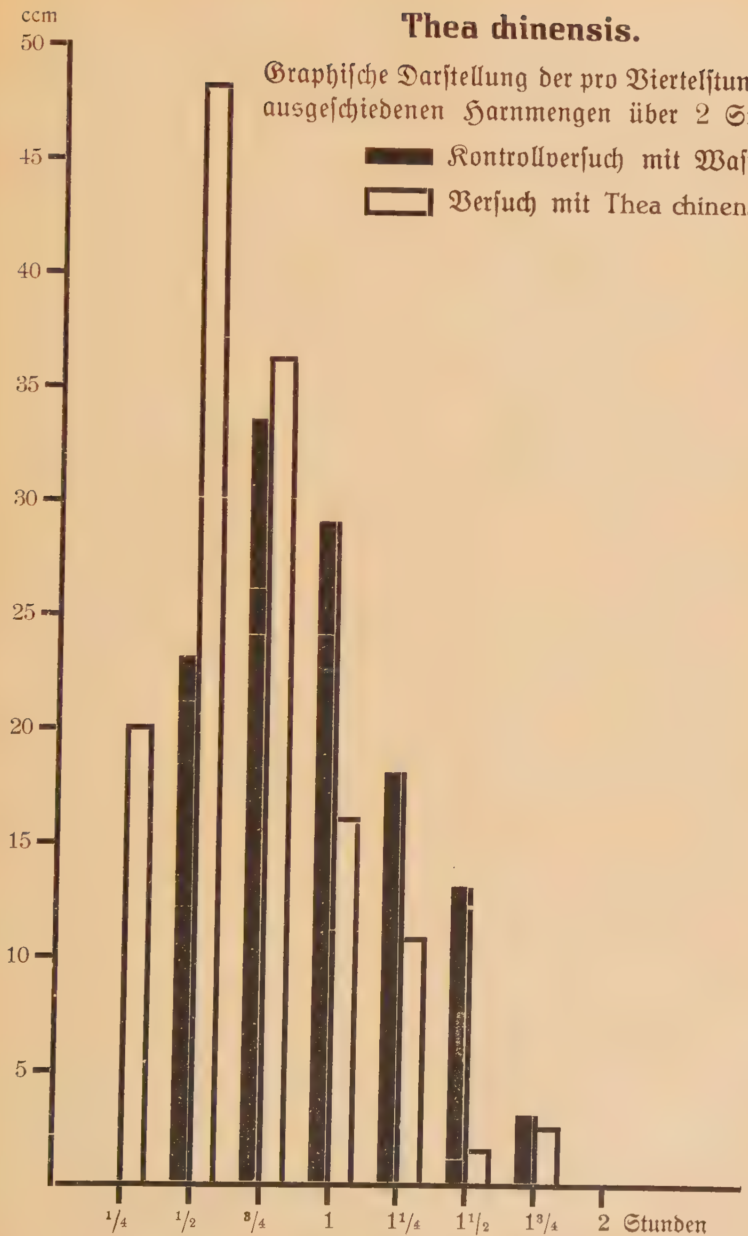
Tabelle V.

Thea chinensis. Dosierung: 3 g auf 200 ccm Wasser.

Std.	Wasserversuch			Teeversuch			Mehrausscheidung bei Tee in %
	Ausfuhr in ccm	Harnmenge pro 1/4 Std.	% der Gesamtausfuhr	Ausfuhr in ccm	Harnmenge pro 1/4 Std.	% der Gesamtausfuhr	
1/4	0,0	0,0	0,0	14,0	14,0	10,6	
1/2	19,5	19,5	17,1	62,0	48,0	47,0	174,0
3/4	49,0	29,5	42,2	98,0	36,0	74,2	75,8
1	75,0	26,0	65,7	114,0	16,0	86,3	31,1
4	114,0	39,0	100,0	132,0	18,0	100,0	

Der Versuch mit dem chinesischen Tee zeigt eindeutig die Überlegenheit des Coffeins gegenüber den in dieser Arbeit untersuchten in der Volksmedizin gebräuchlichen Diuretika. Während bei Folia betulae, Radix ononidis und Primula officinalis nach der ersten Viertelstunde noch kein Harn abgesondert war, betrug hier die Absonderung schon 10,6 % der Ausfuhr. Der gesamte ausgeschiedeme Harn war schon fast nach einer Stunde ausgeschieden, nämlich 86,3 %. Nach einer halben Stunde betrug die Mehrausscheidung 174,0 % gegen Wasser, also fast das Dreifache, und in dieser Zeit war schon fast die Hälfte der Gesamtmenge ausgeschieden.

Um die unterschiedliche Ausscheidung von Wasser und Tee in den einzelnen Zeiten deutlich zur Anschauung zu bringen, sind die Versuche auch graphisch dargestellt worden. Auf der Abzisse sind die Kubikzentimeter der ausgeschieden Mengen bei Wasser- und Teeversuch und auf der Koordinate die Zeiten eingetragen. Die Balken stellen die Mengen pro Viertelstunde dar. Man sieht deutlich, daß bis zur dritten Viertelstunde die Ausscheidung bei Tee stärker ist. Nach der ersten Stunde ist dann bei Wasser die stärkere Ausscheidung. Addiert man die einzelnen Balken, so erhält man für Wasser und Tee ungefähr die gleiche Länge, d. h. mit anderen Worten: Die Gesamtausfuhr ist ungefähr gleich, nur die Geschwindigkeit ist verschieden.


Thea chinensis.
Graphische Darstellung der pro Viertelstunde ausgeschiedenen Harnmengen über 2 Std.
Kontrollversuch mit Wasser
Versuch mit Thea chinensis
ccm
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
1/4
1/2
3/4
1
1 1/4
1 1/2
1 3/4
2 Stunden

Die Versuche an gesunden Ratten zeigen, daß die untersuchten Proben eine geringe Steigerung der Diurese hervorrufen. Da sie alle in erster Linie Saponine enthalten, liegt der Schluß nahe, diese als die wirksame Komponente anzusehen. Wie weit das zutrifft, kann mit Sicherheit nicht gesagt werden. Ebenso kann nicht gesagt werden, in welcher Weise diese Drogen im Organismus wirken und den diuretischen Effekt hervorrufen. Die Beantwortung dieser Fragen war auch nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchungen.

Man kann die Pflanzenheilmittel nicht allein nach ihrem Gehalt an wirksamen Stoffen betrachten. Es kann wohl der eine oder andere Stoff der therapeutischen Wirkung die entscheidende Richtung geben, nicht aber sind Wirkung der Pflanze als Ganzes und Wirkung des Hauptwirkstoffes identisch. Die Wirkung eines solchen Stoffes ist meist rasch und schneller vorüber, während die Wirkung des Pflanzentees milder und nachhaltiger ist. Außerdem ist nie ein Wirkungsstoff allein in der Pflanze.

Unsere Untersuchungen beziehen sich auf die ganze Pflanze oder Teile davon. Sie haben als Tee den Vorzug der bequemen Zubereitung, Billigkeit, Ungefährlichkeit und besseren Verträglichkeit bei bestimmten Nierenerkrankungen. Diese Vorzüge bedingen es, daß auch heute noch die in unserer Arbeit untersuchten Pflanzen als harntreibende Mittel Verwendung finden.

Zusammenfassung:

Es wurden Folia betulae, Radix ononidis, Primula officinalis, Diursan und Thea chinensis in Form von Teeaufgüssen bzw. Extrakt auf ihre diuretische Wirkung an Ratten untersucht. Alle fünf Drogen bewirken eine Diuresesteigerung gegenüber Wasser und zwar in folgender Höhe:

Folia betulae:

nach	der	1.	Viertelstunde	keine	Mehrausscheidung
"	"	2.	"	89,5 %	"
"	"	3.	"	29,0 %	"
"	"	4.	"	17,4 %	"

Radix ononidis:

nach	der	1.	Viertelstunde	keine	Mehrausscheidung
"	"	2.	"	90,9 %	"
"	"	3.	"	36,0 %	"
"	"	4.	"	30,0 %	"

Primula officinalis:

nach	der	1.	Viertelstunde	keine	Mehrausscheidung
"	"	2.	"	43,0 %	"
"	"	3.	"	43,7 %	"
"	"	4.	"	34,8 %	"

Diursan:

nach	der	1.	Viertelstunde	keine	Mehrausscheidung
"	"	2.	"	6,0 %	"
"	"	3.	"	18,2 %	"
"	"	4.	"	8,0 %	"

Thea chinensis:

nach	der	1.	Viertelstunde	14,0 ccm	Ausscheidung
"	"	2.	"	174,0 %	Mehrausscheidung
"	"	3.	"	75,8 %	"
"	"	4.	"	31,1 %	"

Die Wirkung des coffeinhaltigen chinesischen Tees ist fast doppelt so stark wie die Wirkung der in der Volksmedizin angewandten Diuretika.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich Herrn Prof. Dr. Hildebrandt meinen herzlichsten Dank aussprechen für die Anregung zu dieser Arbeit und für die stets hilfsbereite Unterstützung. Ebenso gilt mein Dank Herrn Dr. Herre, der mir bei der Anfertigung der Arbeit stets hilfsbereit zur Seite stand.

Lebenslauf.

Ich, Rudolf Walter Stoll, wurde am 8. September 1908 als Sohn des Werkschullehrers Friedrich Stoll und seiner Ehefrau Olga geb. Keßler in Völklingen a. d. Saar geboren. Nach achtjähriger Volksschulzeit besuchte ich von Ostern 1923 bis Ostern 1929 die Landesstudienanstalten in Merzig und Ottweiler. Im März 1929 erhielt ich in Ottweiler das Zeugnis der Reife. An den Universitäten Frankfurt und Würzburg widmete ich mich sechs Semester lang dem Studium der Naturwissenschaften. Nach dem sechsten Semester wechselte ich mein Studium und studierte vom Wintersemester 1932/33 ab Veterinärmedizin in Gießen. Hier bestand ich im März 1934 die tierärztliche Vorprüfung. Das Sommersemester 1934 und das Wintersemester 1934/35 verbrachte ich in München und die letzten drei Semester in Gießen. Am 27. November 1936 bestand ich hier die tierärztliche Fachprüfung.